

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-245476

(43)Date of publication of application : 02.09.1994

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

H02K 1/27

H02K 1/28

(21)Application number : 05-027696

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1993

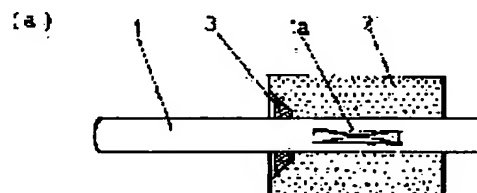
(72)Inventor : NAKAGAWA FUJIO

(54) ROTOR OF PM-TYPE STEPPING MOTOR

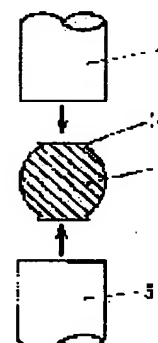
(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a small-size PM-type stepping motor of high reliability and high productivity wherein the outer diameter of a rotor magnet can be made small and there is little abrasion of a shaft.

CONSTITUTION: A minute projecting section 1a is formed on a stainless steel-made shaft 1 having a high hardness after being quenched by an electric spotting means or a laser processing means. Then, a rotor magnet 2 is press-fitted into the minute projecting section 1a on the shaft 1 and is fastened. By this method, the rotor of a small-size PM-type stepping motor which has little abrasion of the shaft 1 is obtained when a sintered oil-impregnated bearing is used and which has a high reliability and a high productivity.



(b)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3139195

[Date of registration] 15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-245476

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 37/14	5 3 5 K	9180-5H		
1/27	5 0 1 E	7103-5H		
1/28	A	7227-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平5-27696

(22)出願日 平成5年(1993)2月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中川 富士雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

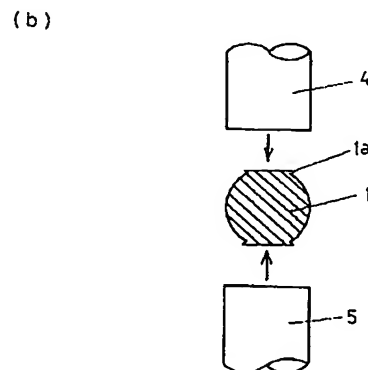
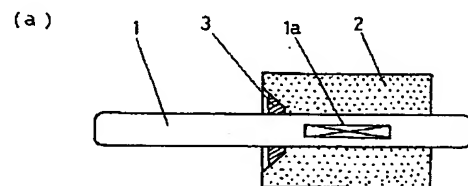
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 PM型ステッピングモータのロータ

(57)【要約】

【目的】 PM型ステッピングモータに使用されるロータにおいて、ロータマグネットの外径を小さくでき、またシャフトの磨耗が少ない高信頼性で量産性に富んだ優れた小形のPM型ステッピングモータを提供する。

【構成】 焼き入れ処理を行った硬度の高いステンレス鋼材のシャフト1に電気スポット手段やレーザー加工手段にて微小の突起形状部1aを形成し、ロータマグネット2をシャフト1の微小の突起形状部1aに圧入固定することにより、焼結含油軸受けを使用した際にシャフト1の磨耗が少ない高信頼性で小形で量産性に富んだPM型ステッピングモータのロータが得られる。



1 シャフト
1a 微小突起形状部
2 ロータマグネット

【特許請求の範囲】

【請求項1】シャフト外形の一部分に電気スポット手段にて微小の突起形状部を形成し、ロータマグネットを前記シャフトの微小の突起形状部に圧入固定したPM型ステッピングモータのロータ。

【請求項2】シャフト外形の一部分にレーザー加工手段にて微小の突起形状部を形成し、ロータマグネットを前記シャフトの微小の突起形状部に圧入固定したPM型ステッピングモータのロータ。

【請求項3】シャフトはステンレス鋼で焼き入れ処理を行った材料である請求項1または2記載のPM型ステッピングモータのロータ。

【請求項4】シャフトにロータマグネットを固定する手段は、接着剤をも併用した請求項1または2記載のPM型ステッピングモータのロータ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明はPM型ステッピングモータに使用されるロータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、PM型ステッピングモータは使用される機器の軽薄短小に伴い、小型で高性能化の要求がなされている。

【0003】以下、従来の小型のPM型ステッピングモータのロータについて説明する。PM型ステッピングモータの小型高性能化の要求に伴い、ロータマグネットにはネオジュウム-鉄-ボロン系樹脂ボンド磁石が多く使用されるようになり、そのロータマグネットをシャフトに固定する手段として次の三つの方法が代表としてあげられる。

【0004】第1の方法は樹脂インサート成型法で、一例として実開昭63-167508号公報に記載されている樹脂インサート成型法のロータの断面図を図3に示す。図3において、1はシャフトで、その一部にローレット加工1bを施している。2はロータマグネット樹脂にてインサート成型法によりシャフト1に固定されている。

【0005】第2の方法はシャフト外形の一部分に機械的に微小の突起形状部を設けその微小の突起形状部にロータマグネットを圧入する方法である。この第2の方法のシャフト外形の一部分に機械的に微小の突起形状部を形成する工法を図4に示す。図4において、1はシャフトでコの字型の上金型8と下金型9を用いてプレスでシャフト1に微小の突起形状部1aを形成させる。その微小の突起形状部1aにロータマグネットを圧入固定する。

【0006】第3の方法は接着剤を用いる接着法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の

従来のシャフトにロータマグネットを固定する三つの方法はそれぞれ次に示す問題点を有していた。

【0008】まず、第1の樹脂インサート成型法では樹脂インサート成型圧力に対する強度および樹脂成型のゲートのスペース確保によりロータマグネット外形が6mm以下の製作が困難である。

【0009】次に、第2のシャフト外形の一部分に機械的に微小の突起形状部を設けてロータマグネットを圧入固定する方法は、コの字型金型でプレスにより微小の突起形状部を形成するため、コの字型金型の変形・磨耗が発生しないようにシャフトの硬度を下げる必要があり、そのため焼結含油軸受けでシャフトを受けると硬度の低いシャフトが磨耗するという問題点を有していた。

【0010】次に第3の接着剤を用いる接着法は接着剤塗布ムラによる接着強度の信頼性が乏しく、また接着剤乾燥時にロータマグネット位置決め用治具を数多く必要とした。

【0011】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、ロータマグネットの外形を小さくでき、またシャフトの磨耗が少ない高信頼性で量産性のとんだPM型ステッピングモータのロータを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のPM型ステッピングモータのロータは、焼き入れ処理を行った硬度の高いステンレス鋼材のシャフトに電気スポット手段やレーザー加工手段にて微小の突起形状部を形成し、ロータマグネットを前記シャフトの微小の突起形状部に圧入固定された構成を有している。

【0013】

【作用】この構成によって、樹脂インサート成型を用いないためロータマグネット外形6mm以下のものが製作可能となり、また硬度の高いシャフトを使用できるので、シャフトが焼結含油軸受けで磨耗しない高信頼性と量産性に富んだ小型PMステッピングモータのロータが可能となる。

【0014】

【実施例】（実施例1）以下、本発明の第1の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0015】図1（a）はPM型ステッピングモータのロータの断面図であり、1はシャフトで、外径1mmの焼き入れ処理を行ったステンレス鋼材で製作している。2はロータマグネットで、外径4mm、内径1mmのネオジュウム-鉄-ボロン系樹脂ボンド磁石である。

【0016】図1（b）はシャフト1に電気スポット法にて微小の突起形状部1aを形成するときの図である。まずシャフト1にタングステン材のスポット電極4、5にて約50kgf加圧し、約15Wの電力にて電気スポットを行ってシャフト1の表面を変形させ、高さ約0.02mmの微小の突起形状部1aを形成させる。その後ロータマグネット2を微小の突起形状部1aを利用し、シャ

フト1に圧入固定する。

【0017】なおロータマグネット2の固定の信頼性向上を図るため上記圧入固定の際に接着剤3を併用するのも有効である。

【0018】（実施例2）以下、本発明の第2の実施例について説明する。

【0019】第2の実施例は、第1の実施例のシャフトに微小の突起形状部を形成する手段をレーザー加工法で行ったものであり、その他の構成は同一であるため説明はレーザー加工法のみとする。

【0020】図2にシャフトにレーザー加工を施す図を示す。図2において1はシャフト、6はレーザー光線、1aはレーザー光線6によりシャフト1の表面を少し溶かして荒らし形成した微小の突起形状部である。微小の突起形状部1aはシャフトの円周方向に三等分で三カ所設ける。

【0021】以上のように本実施例によれば、焼き入れ処理を行った硬度の高いステンレス鋼材のシャフトに電気スポット法、またはレーザー加工法にて微小の突起形状部を形成し、ロータマグネットを前記シャフトの微小の突起形状部に圧入固定することにより、外径の小さいロータマグネットを持つロータが製作可能となり、また硬度の高いシャフトを使用することにより、焼結含油軸受けを使用した際にシャフトの磨耗が少ない高信頼性の

ロータを実現することができる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明は、硬度が高いシャフトに電気スポット手段またはレーザー加工手段にて微小の突起形状部を形成し、そのシャフトにロータマグネットを圧入固定することにより量産性に富んだ小型で高信頼性のロータが製作可能となり、優れた小型のPM型ステッピングモータを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の第1の実施例におけるPM型ステッピングモータのロータの断面図

（b）は本発明の第1の実施例におけるシャフトに電気スポット手段にて微小の突起形状部を形成する図

【図2】本発明の第2の実施例におけるシャフトにレーザー加工手段にて微小の突起形状部を形成する図

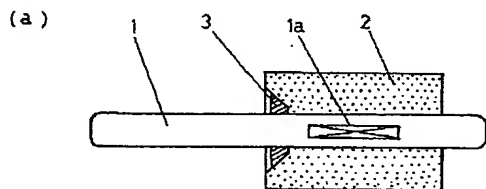
【図3】従来の樹脂インサート成形法のPM型ステッピングモータのロータの断面図

【図4】従来のシャフト外径に機械的に微小の突起形状部を形成する図

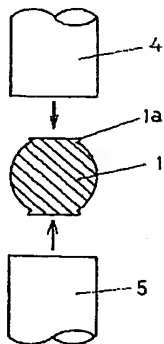
【符号の説明】

- 1 シャフト
- 1a 微小の突起形状部
- 2 ロータマグネット

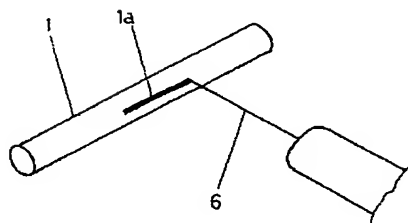
【図1】



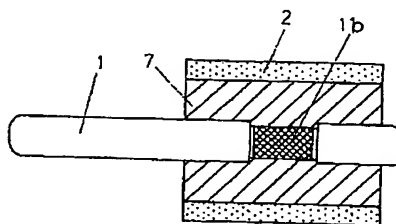
(b)



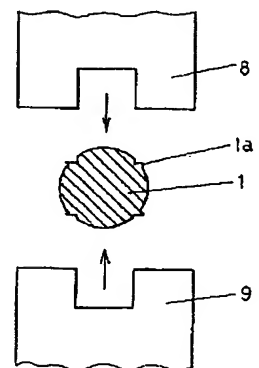
【図2】



【図3】



【図4】



- 1 シャフト
- 1a 微小突起形状部
- 2 ロータマグネット